

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Naoki Takii et al. Art Unit : Unknown
Serial No. : Examiner : Unknown
Filed : September 5, 2003
Title : VEHICLE HEADLAMP APPARATUS AND METHOD OF SETTING OPTICAL
AXIS POSITION THEREOF

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicants hereby confirm their claim of priority under 35 USC §119 from the Japanese
Application No. 2002-274620 filed September 20, 2002

A certified copy of the application from which priority is claimed is submitted herewith.
Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 9/5/03



Samuel Borodach

Reg. No. 38,388

Fish & Richardson P.C.
45 Rockefeller Plaza, Suite 2800
New York, New York 10111
Telephone: (212) 765-5070
Facsimile: (212) 258-2291

30160542.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. EF045062005US

September 5, 2003

Date of Deposit

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 9月20日

出願番号

Application Number:

特願2002-274620

[ST.10/C]:

[JP2002-274620]

出願人

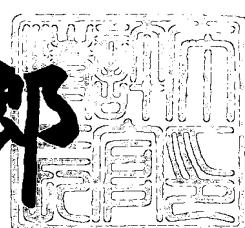
Applicant(s):

株式会社小糸製作所

2003年 5月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041165

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP02-064

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60Q 1/06

【発明の名称】 車両用前照灯装置及びその光軸位置設定方法

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

【氏名】 滝井 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

【氏名】 草谷 雅弘

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

【氏名】 杉本 篤

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

【氏名】 馬場 淳治

【特許出願人】

【識別番号】 000001133

【氏名又は名称】 株式会社小糸製作所

【代理人】

【識別番号】 100081433

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 章夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007009

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用前照灯装置及びその光軸位置設定方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の操舵角に応じて前照灯の照射光軸を左右方向に偏向する左右偏向手段と、前記前照灯の照射光軸を上下方向に偏向する上下偏向手段とを備える車両用前照灯装置において、前記上下偏向手段により前記前照灯の照射光軸が水平方向よりも下方に向けられた状態のときに前記左右偏向手段による前記前照灯の光軸設定動作を行う偏向制御手段を備えることを特徴とする車両用前照灯装置。

【請求項2】 車両の操舵角に応じて前照灯の照射光軸を左右方向に偏向する左右偏向手段と、前記前照灯の照射光軸を上下方向に偏向する上下偏向手段とを備える車両用前照灯装置において、前記前照灯の光軸位置を基準角位置に設定する際に、前記上下偏向手段により前記前照灯の照射光軸が水平方向よりも下方に向けられた状態のときに前記左右偏向手段による光軸設定動作を行い、当該左右偏向手段による光軸設定動作が完了した後に前記上下偏向手段による光軸設定動作を完了させることを特徴とする車両用前照灯装置の光軸位置設定方法。

【請求項3】 前記上下偏向手段の動作を開始した後、第1の所定時間の経過後に前記左右偏向手段の動作を開始させることを特徴とする請求項2に記載の車両用前照灯装置の光軸位置設定方法。

【請求項4】 前記上下偏向手段を下方に向けて偏向動作を開始した後、第2の所定時間の経過後に当該上下偏向手段を上方に向けて偏向動作を開始させることを特徴とする請求項2又は3に記載の車両用前照灯装置の光軸位置設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動車等の車両の前照灯装置に関し、特に走行状況に対応して前照灯の照射方向や照射範囲を追従変化させる配光制御手段、例えば適応型照明システム（以下、AFS（Adaptive Front-lighting System））を備える前照灯装置に

において前照灯の光軸を高精度に基準角位置に設定することを可能にした車両用前照灯装置及びその光軸位置設定方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

自動車の走行安全性を高めるために提案されているA F Sとして、本出願人により提案されている特開2002-160581に記載の技術がある。このA F Sは、図1に概念図を示すように、自動車CARの走行状況を示す情報をセンサ1により検出してその検出出力を電子制御ユニット（以下、E C U（Electronic Control Unit）2に出力する。この、センサ1としては例えば自動車CARのステアリングホイールSWの操舵角を検出するステアリングセンサ1Aと、自動車CARの車速を検出する車速センサ1Bと、自動車CARの水平状態（レベリング）を検出するために前後の車軸のそれぞれの高さを検出する車高センサ1C（後部車軸のセンサのみ図示）が設けられており、これらのセンサ1A、1B、1Cが前記E C U2に接続される。前記E C U2は入力されたセンサ1の各出力に基づいて自動車の前部の左右にそれぞれ装備されたスイブルランプ3R、3L、すなわち照射方向を左右方向に偏向制御してその配光特性を変化することができる前照灯3を制御する。このようなスイブルランプ3R、3Lとしては、例えば前照灯内に設けられているリフレクタやプロジェクタランプを水平方向に回動可能な構成として駆動モータ等の駆動力源によって回転駆動する回転駆動手段を備えたものがあり、この回転駆動手段を含む機構をここではアクチュエータと称している。この種のA F Sによれば、自動車がカーブした道路を走行する際には、当該自動車の走行速度に対応してカーブ先の道路を照明することができるよう、走行安全性を高める上で有効である。

【0003】

このようなA F Sにおいて適切な照明を実現するためにはステアリングホイールの操舵角とスイブルランプの偏向角とが正しく対応している必要があり、この対応がとれなくなったときにはスイブルランプの光軸は自動車の走行方向に対して好ましくない方向、例えば、自動車の直進走行やカーブを曲がる際に進行する前方を照明することができなくなり、あるいは、対向車線側に偏向されて対向車

を眩惑してしまう等の走行安全性の問題が生じることになる。

【0004】

そのため、従来のA F Sでは自動車のイグニッションスイッチをオンしたときに、スイブルランプを所定の基準角位置、通常では自動車の直進方向に向ける初期化を行なっている。このような初期化を行えば、ステアリングホイールSWとスイブルランプの偏向角との対応をとることができ、以降はこの初期化した基準角位置を基準にして適正なスイブルランプの偏向動作を行うことが可能になる。ところで、スイブルランプを初期化するためには、スイブルランプの現在の偏向角を検出することが必要であり、そのため従来のこの種のアクチュエータでは、スイブルランプの偏向角と対応関係にあるアクチュエータの回転出力軸の偏向角を検出するための偏向角検出器を設けている。例えば、スイブルランプを回転駆動する回転駆動手段の出力軸にポテンショメータを配設し、このポテンショメータの出力から出力軸の回転角、すなわち偏向角を検出している。

【0005】

しかしながら、このようなポテンショメータを設けることはアクチュエータの構造の複雑化、大型化をまねく要因になり好ましくない。そのためアクチュエータの回転駆動手段の駆動源である駆動モータの回転角を検出してスイブルランプの偏向角を検出することが考えられており、そのための回転角検出器として駆動モータの回転量に応じた数のパルス信号を出力するホール素子やホールI C（以下、ホール素子と称する）が用いられている。つまり、駆動モータの回転動作に伴って出力されるホール素子からのパルス信号をカウント（計数）することで、間接的にアクチュエータの偏向角を検出し、A F Sの適正な制御を実現しようとするものである。

【0006】

また、従来ではこのホール素子からのパルス信号を利用してスイブルランプの初期化を行っている。例えば、スイブルランプを一方向に突き当たるまで、すなわち最大偏向角の位置まで回動させ、この回動位置からスイブルランプを反対方向に回動させると同時にホール素子からのパルス信号のカウントを開始し、予め設定したパルス信号をカウントした時点で回動を停止する。したがって、予めパ

ルス信号のカウント数とスイブルランプの偏向角との相関を求めておけば、パルス信号のカウント数によってスイブルランプを突き当て位置から所定の偏向角だけ回動させることができになり、スイブルランプを所定の基準角位置、ここでは直進方向に設定することが可能になる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、本発明者は、この種のA F Sをレベリング機構を備えた自動車、すなわち自動車の前輪と後輪との車高を検出して自動車の垂直方向の傾きを検出し、これに対応して前照灯の上下方向の偏向角を調整するレベリング機構を備えた自動車に適用することを検討しており、しかもこの場合に、前記したスイブルランプの初期化時に左右方向と同時に上下方向の基準角位置への設定を行うことも検討している。例えば、スイブルランプの初期化時に、左右方向の基準角位置の設定を行うアクチュエータを動作させると同時にレベリング機構を動作させることで、スイブルランプを左右及び上下方向において基準角位置に設定しようとするものである。ここで、上下方向の基準角位置は通常水平方向が選択される。

【0008】

しかしながら、このように左右方向と上下方向の基準角位置の設定を同時にを行うようにした場合、スイブルランプの左右方向の基準角位置の設定の際に照射光軸が対向車側に向けられる場合があるが、このとき、レベリング機構によってスイブルランプの上下方向の照射光軸が水平方向ないしそれよりも上方に向けられないと、対向車を眩惑してしまうおそれがある。したがって、スイブルランプの初期化に際しては対向車を眩惑することを防止した状態で行うことが要求される。

【0009】

本発明の目的は、A F Sにおける初期化動作時での対向車に対する眩惑を防止して、A F Sの適正な制御を確保するようにした車両用前照灯装置及びその光軸位置設定方法を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の車両用前照灯装置は、車両の操舵角に応じて前照灯の照射光軸を左右方向に偏向する左右偏向手段と、前照灯の照射光軸を上下方向に偏向する上下偏向手段とを備える車両用前照灯装置において、上下偏向手段により前照灯の照射光軸が水平方向よりも下方に向けられた状態のときに、左右偏向手段による前照灯の光軸位置設定動作を行う偏向制御手段を備えることを特徴とするものである。

【0011】

また、本発明の光軸位置設定方法は、車両の操舵角に応じて前照灯の照射光軸を左右方向に偏向する左右偏向手段と、前照灯の照射光軸を上下方向に偏向する上下偏向手段とを備える車両用前照灯装置において、前照灯の光軸位置を基準角位置に設定する際に、上下偏向手段により前照灯の照射光軸が水平方向よりも下方に向けられた状態のときに左右偏向手段による光軸位置設定動作を行い、当該左右偏向手段による光軸位置設定動作が完了した後に上下偏向手段による光軸位置設定動作を完了させるものである。例えば、上下偏向手段の動作を開始した後、第1の所定時間の経過後に左右偏向手段の動作を開始させるようにする。また、上下偏向手段を下方に向けて偏向動作を開始した後、第2の所定時間の経過後に当該上下偏向手段を上方に向けて偏向動作を開始させるようにする。

【0012】

本発明によれば、左右偏向手段によって前照灯の光軸位置が基準角位置に設定されるまでは上下偏向手段による前照灯の光軸位置が水平方向よりも下方に向けられており、左右偏向手段によって前照灯の光軸位置が基準角位置に設定された後に当該光軸位置が所定の基準位置に設定されることになる。これにより、光軸位置が水平方向ないし上方に向けられているときに前照灯が対向車側に偏向されることが防止でき、光軸位置設定動作中における対向車の眩惑を防止してAFSの適正な制御を確保することが可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図2は図1に示した本発明のランプ偏向角度制御手段としてのAFSの構成要素のうち、照射方向を左右

に偏向可能なスイブルランプで構成した前照灯の内部構造の縦断面図、図3はその主要部の部分分解斜視図である。灯具ボディ11の前部開口にはレンズ12が、後部開口には後カバー13がそれぞれ取着されて灯室14が形成されており、当該灯室14内にはプロジェクタランプ30が配設されている。前記プロジェクタランプ30はスリーブ301、リフレクタ302、レンズ303及び光源304が一体化されており、既に広く使用されているものであるのでここでは詳細な説明は省略するが、ここでは光源304には放電バルブを用いたもの使用している。前記プロジェクタランプ30は概ねコ字状をしたブラケット31に支持されている。また、前記灯具ボディ11内のプロジェクタランプ30の周囲にはレンズ12を通して内部が露呈しないようにエクステンション15が配設されている。さらに、この実施形態では、前記灯具ボディ11の底面開口に取着される下カバー16を利用してプロジェクタランプ30の放電バルブを点灯させるための点灯回路7が内装されている。

【0014】

前記プロジェクタランプ30は、前記ブラケット31の垂直板311からほぼ直角に曲げ形成された下板312と上板313との間に挟まれた状態で支持されている。前記下板312の下側には後述するアクチュエータ4がネジ314により固定されており、当該アクチュエータ4の回転出力軸448は下板312に開口された軸穴315を通して上側に突出されている。ネジ314は下板312の下面に突出されたボス318にネジ止めされる。そして、前記プロジェクタランプ30の上面に設けられた軸部305が上板313に設けられた軸受316に嵌合され、プロジェクタランプ30の下面に設けられた連結部306が前記アクチュエータ4の回転出力軸448に嵌合して連結されており、これによりプロジェクタランプ30はブラケット31に対して左右方向に回動可能とされ、かつ後述するようにアクチュエータ4の動作によって回転出力軸448と一体に水平方向に回動動作されるようになっている。

【0015】

ここで、前記ブラケット31は正面から見て左右の各上部にエイミングナット321、322が一体的に取着されており、右側の下部にレベリング軸受323

が一体的に取着されている。前記各エイミングナット321, 322にはそれぞれ灯具ボディ11に軸転可能に支持された水平エイミングスクリュ331、垂直エイミングスクリュ332が螺合される。また、前記レベリング軸受323には灯具ボディ11に支持されたレベリング機構5のレベリングポール51が嵌合される。この構成により、水平エイミングスクリュ331を軸転操作することでブラケット31は右側のエイミングナット322とレベリング軸受323を結ぶ線を支点にして水平方向に回動することが可能である。また、水平エイミングスクリュ331と垂直エイミングスクリュ332を同時に軸転操作することでブラケット31をレベリング軸受323を支点にして上下方向に回動することが可能である。さらに、レベリング機構5を動作させることで、レベリングポール51が軸方向に前後移動され、ブラケット31を左右の各エイミングナット321, 322を結ぶ線を支点として上下方向に回動することが可能である。これにより、プロジェクタランプ30の光軸を左右方向及び上下方向に調整するためのエイミング調整、及び自動車の車高変化に伴うレベリング状態に対応してプロジェクタランプの光軸を上下方向に調整するレベリング調整が可能になる。なお、プロジェクタランプ30のリフレクタ302の下面には突起307が突出されており、またこれに対向するブラケット31の下板312には左右位置にそれぞれ一対のストッパ317が切り起こし形成されており、プロジェクタランプ30の回動に伴って突起307がいずれか一方のストッパ317に衝接することで、当該プロジェクタ30の回動範囲が規制されるようになっている。

【0016】

図4は前記スイブルランプ3R, 3Lをスイブル動作するための前記アクチュエータ4の要部の分解斜視図、図5はその組み立て状態の平面構成図、図6は縦断面図である。ケース41はそれぞれ五角形に近い皿状をした下ハーフ41Dと上ハーフ41Uとで構成され、下ハーフ41Dの周面に突設された複数の突起410と上ハーフ41Uの周面から下方に垂下された複数嵌合片411とが互いに嵌合されて内部にケース室が形成される。また、前記上ハーフ41Uと下ハーフ41Dの両側面にはそれぞれ支持片412, 413が両側に向けて突出形成されており、ケース41を前記したようにブラケット31のボス318にネジ314

により固定するために利用される。そして、前記ケース41の上面にはスプライン構成をした回転出力軸448が突出されて前記プロジェクタランプ30の底面の連結部306に結合される。また、前記ケース41の背面にはコネクタ451が配設され、前記ECU2に接続された外部コネクタ21（図2参照）が嵌合されるようになっている。

【0017】

前記ケース41の下ハーフ41Dの内底面には所要位置にそれぞれ4本の中空ボス414, 415, 416, 417が立設されており、第1中空ボス414には駆動モータとしての後述するブラシレスモータ42が組み立てられる。また、第2ないし第4中空ボス415, 416, 417には後述するように歯車機構44の各シャフトが挿入支持されている。また、前記下ハーフ41Dの内底面の周縁に沿って段状リブ418が一体に形成されており、この段状リブ418上にプリント基板45がその周縁部において当接された状態で載置され、上ハーフ41Uに設けられた図には表れない下方に向けられたリブと前記段状リブ418との間に挟持された状態でケース41内に内装支持されている。このプリント基板45は前記第1中空ボス414が貫通されるとともに、当該プリント基板45上には組み立てられるブラシレスモータ42が電気接続され、かつ後述する制御回路43としての図には表れない各種電子部品と前記コネクタ451が搭載されている。

【0018】

前記ブラシレスモータ42は、図7に一部を破断した斜視図に示すように、前記下ハーフ41Dの第1中空ボス414にスラスト軸受421及びスリープ軸受422によって回転シャフト423が軸転可能に支持されている。また、第1中空ボス414には円周方向に等配された3対のコイルを含むステータコイル424が固定的に支持されており、当該ステータコイル424は前記プリント基板45に電気接続されて給電されるようになっている。ここではステータコイル424はコアベース425と一体的に組み立てられており、このコアベース425に設けられたターミナル425aを利用して前記プリント基板43に対して電気接続する構成がとられている。そして、前記回転シャフト423の上端部には前記

ステータコイル424を覆うように円筒容器状のロータ426が固定的に取着されている。前記ロータ426は樹脂成形された円筒容器型のヨーク427と、このヨーク427の内周面に取着されて円周方向にS極、N極が交互に着磁された円環状のロータマグネット428とで構成されている。

【0019】

このように構成されるブラシレスモータ42では、前記ステータコイル424の3つのコイルに対して位相の異なるU、V、Wの交流を供給することによって前記ロータマグネット428との間の磁力方向を変化させ、これにより前記ロータ426及び回転シャフト423を回転駆動させるものである。さらに、図7に示されるように、前記プリント基板45には前記ロータ426の円周方向に沿って所要の間隔で並んだ複数個、ここでは3個のホール素子H1、H2、H3が配列支持されており、前記ロータ426と共にロータマグネット428が回転されたときに各ホール素子H1、H2、H3における磁界が変化され、各ホール素子H1、H2、H3のオン、オフ状態が変化されてロータ426の回転周期に対応したパルス信号を出力するように構成されている。

【0020】

前記ロータ426のヨーク427には第1歯車441が一体に樹脂成形されており、この第1歯車441は歯車機構44の一部として構成され、前記回転出力軸448を減速回転駆動するように構成されている。すなわち、前記歯車機構44は、前記第1歯車441に加えて、前記第2中空ボス415に支持された第1固定シャフト442に回転可能に支持された第2歯車443と、前記第3中空ボス416に支持された第2固定シャフト444に回転可能に支持された第3歯車445と、前記第4中空ボス417に支持された第3固定シャフト446に回転可能に支持されて前記回転出力軸448に一体に形成されたセクタ歯車447とを含んで構成され、それぞれ樹脂により成形されている。図5及び図6に示すように、前記第2歯車443は第2大径歯車443aと第2小径歯車443bが軸方向に一体化されており、第2大径歯車443aは前記第1歯車441に噛合される。また、前記第3歯車445は第3大径歯車445aと第3小径歯車445bが軸方向に一体化されており、第3大径歯車445aは前記第2小径歯車44

3 bに噛合される。さらに、第3小径歯車445bは前記セクタ歯車447に噛合される。これにより、ブラシレスモータ42のロータ427と一体に回転される第1歯車441の回転力は第2歯車443、第3歯車445及びセクタ歯車447を介して減速されて回転出力軸448に伝達されることになる。また、前記セクタ歯車447の回転方向の両側の前記下ハーフ41Dの内面には、それぞれ当該セクタ歯車447の各端部に衝接されるストッパ419が突出形成されており、これらのストッパ419により前記セクタ歯車447の全回転角度範囲、換言すれば回転出力軸448の全回転角度範囲を規制するようになっている。なお、このセクタ歯車447の全回転角度範囲は、突起307とストッパ317によって規制されるプロジェクタランプ30の全回動角度範囲よりも幾分大きくなるように設計されている。

【0021】

図8は前記ECU2及びアクチュエータ4を含む照明装置の電気回路構成を示すブロック回路図である。なお、アクチュエータ4は自動車の左右のスイブルランプ3R, 3Lに装備されたものであり、ECU2との間で双方向通信が可能とされている。前記ECU2内には前記センサ1からの情報により所定のアルゴリズムでの処理を行なって所要の制御信号C0を出力するメインCPU201と、当該メインCPU201と前記アクチュエータ4との間で前記制御信号C0を出入力するためのインターフェース（以下、I/Fと称する）回路202とを備えている。また、前記ECU2には自動車に設けられた照明スイッチS1のオン、オフ信号が入力可能とされ、この照明スイッチS1のオン・オフに基づいて制御信号Nにより図外の車載電源に接続されてプロジェクタランプ30の放電バルブ304に電力を供給するための点灯回路7を制御して前記両スイブルランプ3R, 3Lの点灯、消灯が切替可能とされている。また、ECU2は、プロジェクタランプ30を支持しているブラケット31の光軸を上下方向に調整するためのレベリング機構5を制御するためのレベリング制御回路6をレベリング信号DKによって制御し、自動車の車高変化に伴なうプロジェクタランプ30の光軸調整を行うようになっている。なお、これらの電気回路は自動車に設けられた電気系統をオン、オフするためのイグニッションスイッチS2により電源との接続状態が

オン、オフされるものであることは言うまでもない。

【0022】

また、自動車の左右の各スイブルランプ3R, 3Lにそれぞれ設けられた前記アクチュエータ4内に内装されているプリント基板45上に構成される制御回路43は、前記ECU2との間の信号を入出力するためのI/F回路432と、前記I/F回路432から入力される信号及び前記ホール素子H1, H2, H3から出力されるパルス信号Pに基づいて所定のアルゴリズムでの処理を行うサブCPU431と、回転駆動手段としての前記ブラシレスモータ42を回転駆動するためのモータドライブ回路434とを備えている。ここで、前記ECU2からは前記制御信号C0の一部としてスイブルランプ3R, 3Lの左右偏向角度信号DSが出力され前記アクチュエータ4に入力される。

【0023】

また、図9は前記アクチュエータ4内の前記制御回路43のモータドライブ回路434及びブラシレスモータ42を模式的に示す回路図である。前記モータドライブ回路434は、前記制御回路43のサブCPU431から制御信号として速度制御信号V、スタート・ストップ信号S、正転・逆転信号Rがそれぞれ入力され、かつ前記3つのホール素子H1, H2, H3からのパルス信号が入力されるスイッチングマトリクス回路435と、このスイッチングマトリクス回路435の出力を受けて前記ブラシレスモータ42のステータコイル424の3対のコイルに供給する三相の電力(U相、V相、W相)の位相を調整する出力回路436とを備えている。このモータドライブ回路434では、ステータコイル424に対しU相、V相、W相の各電力を供給することによりマグネットロータ428が回転し、これと一体のヨーク427、すなわちロータ426及び回転シャフト423が回転する。マグネットロータ428が回転すると磁界の変化を各ホール素子H1, H2, H3が検出しパルス信号Pを出力し、このパルス信号Pはスイッチングマトリクス回路435に入力され、スイッチングマトリクス回路435においてパルス信号のタイミングにあわせて出力回路436でのスイッチング動作を行うことによりロータ426の回転が継続されることになる。

【0024】

前記スイッチングマトリクス回路435はサブC P U 431からの速度制御信号V、スタート・ストップ信号S、正転・逆転信号Rに基づいて所要の制御信号C1を出力回路436に出力し、出力回路436はこの制御信号C1を受けてステータコイル424に供給する三相の電力の位相を調整し、ブラシレスモータ42の回転動作の開始と停止、回転方向、回転速度を制御する。また、サブC P U 431には前記各ホール素子H1, H2, H3から出力されるパルス信号Pの各一部がそれぞれ入力され、ブラシレスモータ42の回転状態を認識する。ここでは、サブC P U 431内にはアップ・ダウンカウンタ437が内蔵されており、ホール素子H1, H2, H3からのパルス信号をカウントすることで、そのカウント値をブラシレスモータ42の回転位置に対応させている。

【0025】

以上の構成によれば、イグニッションスイッチS2をオンし、かつ照明スイッチS1をオンした状態では、図1に示したように自動車に配設されたセンサ1から、当該自動車のステアリングホイールS Wの操舵角、自動車の速度、自動車の車高等の情報がE C U 2に入力されると、E C U 2は入力されたセンサ出力に基づいてメインC P U 201で演算を行い、自動車のスイブルランプ3R, 3Lにおけるプロジェクタランプ30の左右偏向角度信号D Sを算出し両スイブルランプ3R, 3Lの各アクチュエータ4に入力する。アクチュエータ4では入力された左右偏向角度信号D SによりサブC P U 431が演算を行い、当該左右偏向角度信号D Sに対応した信号を算出してモータドライブ回路434に出力し、ブラシレスモータ42を回転駆動する。ブラシレスモータ42の回転駆動力は歯車機構44により減速して回転出力軸448に伝達されるため、回転出力軸448に連結されているプロジェクタランプ30が水平方向に回動し、スイブルランプ3R, 3Lの光軸方向が左右に偏向される。このプロジェクタランプ30の回動動作に際しては、ブラシレスモータ42の回転角からプロジェクタランプ30の偏向角を検出する。すなわち、図8に示したように、ブラシレスモータ42に設けられた3つのホール素子H1, H2, H3から出力されるパルス信号P (P1, P2, P3) の少なくとも一つに基づいてサブC P U 431が検出する。さらに、サブC P U 431は検出した偏向角の検出信号をE C U 2から入力される左右

偏向角度信号DSと比較し、両者が一致するようにブラシレスモータ42の回転角度をフィードバック制御してプロジェクタランプ30の光軸方向、すなわちスイブルランプ3R, 3Lの光軸方向を左右偏向角度信号DSにより設定される偏向位置に高精度に制御することが可能になる。

【0026】

このようなプロジェクタランプ30の偏向動作により、両スイブルランプ3R, 3Lでは出射される偏向された光が自動車の直進方向から偏向された左右方向に向いた領域を照明し、自動車の走行中において自動車の直進方向のみならず操舵された方向の前方を照明することが可能になり、安全運転性を高めることが可能になる。

【0027】

ここで、イグニッシュョンスイッチS2をオンしたときには、スイブルランプ3R, 3Lの光軸を上下方向及び左右方向のそれぞれについて所定の偏向角位置、すなわち基準角位置に設定する初期化処理を実行する。この実施形態では左右のスイブルランプ3R, 3Lは、それぞれ上下方向については水平方向に、また左右方向については直進方向よりも内側に約5.5°、外側に約20.5°の角度範囲で偏向動作が行われるように設計されているものとする。図10は前記初期化動作のフローを説明するためのフローチャートである。また、図11(a), (b)はプロジェクタランプの上下、左右の各回動動作を示す模式図と、それぞれのタイミング図である。イグニッシュョンスイッチS2をオンすると(S101)、先ず、サブCPU431はレベリング制御装置6によりレベリング機構5を駆動し、当該レベリング機構5による上下方向の初期化設定を開始する。すなわち、レベリング機構5を駆動してブラケット31を水平方向よりも下方に傾動させる(S102)。これにより、プロジェクタランプ30の光軸は下方に偏向されて行く。このとき、プロジェクタランプ30が最大上方に向けられていたときには、第1の所定時間、ここでは0.85秒でプロジェクタランプ30の光軸は水平方向に向けられ、さらにその後は水平方向よりも下方に向けられることになる。したがって、プロジェクタランプ30が最大上方の偏向角位置よりも小さい偏向角位置にあったときには、前記第1の所定時間よりも短い時間でプロジェク

タランプ30の光軸は水平方向に向けられる。そして、その後は光軸は水平方向よりも下向きとなる。勿論、最初から水平方向よりも下向きの場合にはそのまま下向きの状態が保たれる。

【0028】

このように、所定の時間が経過してプロジェクタランプの光軸が水平方向よりも下向きの状態になると（S103）、サブCPU431はモータドライブ回路434によりブラシレスモータ42を一方向に回転駆動し、プロジェクタランプ30を現在の光軸位置から左右方向の内側方向に向けて回動する（S104）。なお、以降の説明では同図の時計回り方向を正、反時計回り方向を負とする。そして、プロジェクタランプ30の回動が停止されたとき、すなわちプロジェクタランプ30に設けた突起307がブラケット31に設けた一方のストッパ317に突き当てられてプロジェクタランプ30が一方側の最大偏向角位置 θ_1 （直進方向に対して約-5.5°）まで偏向されたときのカウント値X1を検出する（S105）。次いで、今度はブラシレスモータ42を反対方向に回転駆動し、プロジェクタランプ30を直進方向よりも左右方向の外側方向に向けて回動する（S106）。そして、その回動が停止されたとき、すなわち突起307が反対側のストッパ317に突き当てられてプロジェクタランプ30が反対側の最大偏向角位置 θ_2 （直進方向に対して約+20.5°）に相当する位置まで偏向されたときのカウント値X2を検出する（S107）。なお、以上のフローにおけるブラシレスモータ42の一方方向及び反対方向の回転動作は比較的に高速な一定速度で行う。

【0029】

しかる上で、一方側の最大偏向角位置 θ_1 と反対側の最大偏向角位置 θ_2 との中央位置であるセンター角位置 θ_c を求める。すなわち、

$$\theta_c = (\theta_2 + \theta_1) \div 2$$

となる。実際にはこのセンター角位置 θ_c の計算は、内側方向での突き当て時のパルス信号のカウント値X1と、反対方向での突き当て時のパルス信号のカウント値X2とを用いた演算を行う（S108）。すなわち、センター角位置 θ_c のカウント値Xcは、

$$X_c = (X_2 + X_1) \div 2$$

となる。

【0030】

次いで、このセンター角位置 θ_c を基準とし、ここから所定の角度 θ_z だけ内側方向に向けた角度位置を基準角位置 θ_o 、すなわち直進方向の角度位置とする。すなわち、

$$\theta_o = \theta_c - \theta_z$$

である。実際の計算では、演算した前記カウント値 X_c に、所定の角度 θ_z に対応するカウント値 X_z を減算してセンター角位置のカウント値 X_o を求める (S 109)。すなわち、基準角位置 X_o は、

$$X_o = X_c - X_z$$

となる。

【0031】

しかる上で、ステップ S 107 での外側突き当て位置から、再度ブラシレスモータ 42 を一方向に向けて回転駆動し、プロジェクタランプ 30 を内側方向に向けて回動を開始する (S 110)。このときには、ブラシレスモータ 42 の回転速度をそれまでよりも高速にする。そして、ステップ S 109 で求めた基準角位置 θ_o のカウント値 X_o となるまで回転を継続し、当該カウント値 X_o に達した時点でブラシレスモータ 42 の回転を停止する (S 111)。これにより、プロジェクタランプ 30 の光軸を基準角位置 θ_o 、すなわち直進方向に設定でき、プロジェクタランプ 30 の光軸を初期化設定することが可能になる。

【0032】

ここで、図 12 (a) に示すように、開始位置 S から内側方向に回動したときの一方側の突き当て位置である最大偏向角位置 θ_1 において、アクチュエータ 4 やプロジェクタランプ 30 等の各部に応力による変形が発生し、あるいは各部の材料の熱膨張率によって温度変化に伴う変形が発生し、これらによって撓み角 $\theta_x 1$ が生じる。同様に、外側方向に回動したときの反対側の突き当て位置である最大偏向角位置 θ_2 においても撓み角 $\theta_x 2$ が生じる。そのため、これらの撓み角によって両者の最大偏向角位置 θ_1, θ_2 はそれぞれ実際には θ_1', θ_2'

となる。

$$\theta 1' = \theta 1 - \theta x 1$$

$$\theta 2' = \theta 2 + \theta x 2$$

したがって、これらの $\theta 1$, $\theta 2$ を用いてステップS108でのXcの演算を行うと、センター角位置 θc は次のようになる。

$$\begin{aligned}\theta c &= (\theta 2' + \theta 1') \div 2 \\ &= [(\theta 2 + \theta x 2) + (\theta 1 - \theta x 1)] \div 2 \\ &= [(\theta 2 + \theta 1) + (\theta x 2 - \theta x 1)] \div 2 \\ &= (\theta 2 + \theta 1) \div 2 + (\theta x 2 - \theta x 1) \div 2 \\ &= \theta c + (\theta x 2 - \theta x 1) \div 2\end{aligned}$$

したがって、 $(\theta x 2 - \theta x 1) \div 2$ の値が誤差となる。

【0033】

このように、外側方向での撓み角 $\theta x 2$ と内側方向での撓み角 $\theta x 1$ の差の $1/2$ が誤差として生じるため、センター角位置 θc の設定、さらには基準角位置 θo の設定における誤差は極めて小さいものとなる。特に、この例では内側方向の撓み角 $\theta x 1$ と外側方向の撓み角 $\theta x 2$ はそれぞれ同一のアクチュエータとプロジェクトランプに関わるものであり、しかもこの間のブラシレスモータ42の回転速度は一定であるので、それぞれの撓み角 $\theta x 1$, $\theta x 2$ はほぼ等しいものとなる。したがって、この場合には撓み角 $\theta x 1$, $\theta x 2$ による誤差はほぼ0になり、基準角位置 θo での設定精度に極めて高いものが得られることが判る。

【0034】

このように、プロジェクトランプ30の左右方向の基準角位置設定に際し、プロジェクトランプ20を一方向と反対方向のそれぞれに回動して突き当てる両当て方式を採用することで、各突き当て時に生じる撓み角を相殺することが可能になり、アクチュエータ4やプロジェクトランプ30における応力による撓みや、温度変化による撓み変化に関わらず、プロジェクトランプ30の光軸を高精度に基準角位置に設定することが可能になる。

【0035】

以上のプロジェクトランプ30の左右方向の光軸の初期化が行われている間、

サブC P U 4 3 1はレベリング機構5によりプロジェクタランプ3 0の光軸を最大下方偏向角の状態に保持している。そして、所要のタイミング、すなわち前記左右方向の基準角位置の設定が終了するよりも第2の所定時間だけ前の時点、ここではレベリング機構5によりプロジェクタランプ3 0の光軸を下方に向けて偏向を開始してから1.9秒後に（S112）、サブC P U 4 3 1はレベリング制御装置6によりレベリング機構5を制御し、プロジェクタランプ3 0を上方に向けて回動し、光軸を水平方向に向ける（S113）。したがって、光軸が水平方向に向けられたときには、既にプロジェクタランプ3 0の光軸は左右方向について対向車等を眩惑することがない直進方向に向けられていため、光軸が水平方向に設定された場合でも対向車を眩惑することはない。

【0036】

なお、プロジェクタランプの左右方向の基準角位置設定に際しては、片当て方式による初期化を行ってもよい。この片当て方式による初期化は、図12（b）に概念図を示すように、スイブルランプここではプロジェクタランプ3 0を最初の位置Sから一方向に突き当たるまで、ここでは右方向の最大偏向角の位置 θ_r まで回動させる。そして、この突き当て位置 θ_r からスイブルランプ3 0を反対方向に回動させると同時にホール素子からのパルス信号のカウントを開始し、予め設定したパルス信号をカウントした時点で回動を停止する。したがって、予めプロジェクタランプ3 0の偏向角に対するパルス信号のカウント数の相関を求めておけば、パルス信号のカウント数によってプロジェクタランプ3 0を突き当て位置 θ_r から所定の偏向角 θ_z だけ回動させることができ可能になり、プロジェクタランプ3 0を所定の基準角位置、ここでは直進方向に設定することが可能になる。

【0037】

ただし、このような片当て方式による初期化では、プロジェクタランプを一方に向かって突き当たる位置が設定に際しての設定開始角位置となり、この設定開始位置からパルス信号をカウントして直進方向としての基準角位置を設定しているため、プロジェクタランプを一方に向かって突き当たるときの突き当て位置が θ_r' となり、プロジェクタランプやアクチュエータの各部に生じる撓みによる回動角度 θ_x

だけ駆動モータが余分に回転することになり、その分だけ設定開始角位置に誤差が生じるおそれがある。また、スイブルランプやアクチュエータに使用している樹脂や金属等の材料の弾性率や熱膨張率等を考慮した場合に、これらの値が温度によって変化するため、突き当て時における撓み量も温度変化に伴って変化されて設定開始角位置に若干の誤差が生じるおそれはある。

【0038】

以上のように、左右方向の光軸位置設定に際し、両当て方式においては温度変化にかかわらず設定精度に高いものが得られるが、片当て方式では、前記した両当て方式に比較して設定動作が簡易にできるため、光軸位置設定に高精度が要求されることがない車両用前照灯装置の場合には、この片当て方式を採用してもよい。

【0039】

なお、前記実施形態では上下方向の基準角位置設定の動作を開始してから第1の所定時間の経過後に左右方向の基準角位置設定の動作を開始しているが、サブCPU431においてレベリング機構5からプロジェクタランプ30の上下方向の偏向角の情報が入力されてリアルタイムで認識できる構成の場合には、この偏向角の情報に基づいてプロジェクタランプ30の光軸が水平方向よりも下方に向けられたタイミングで左右方向の基準角位置設定の動作を開始するようにしてもよい。また、同様にサブCPU431がプロジェクションランプ30の光軸の左右方向の偏向角をパルス信号に基づいてリアルタイムで認識することができる場合には、左右方向の基準角位置設定動作の終了時点を予測演算し、この予測演算結果に基づいてプロジェクタランプ30の光軸を水平方向に向けて上方に回動させる動作を開始させるようにしてもよい。

【0040】

ここで、前記実施形態ではスイブルランプの左右方向の偏向範囲は、自動車の直進方向に対して、内側方向への偏向角度が外側への偏向角度よりも小さく設定されており、そのためにプロジェクタランプは内側に回動した後に外側に回動するようにしているが、内側と外側の偏向角度が等しい前照灯装置の場合、すなわち基準位置が内側と外側の偏向角の中心に設定されている前照灯の場合には、回

動する方向の順序は任意であってもよい。

【0041】

なお、前記サブCPU431のアップ・ダウンカウンタ437におけるパルス信号のカウントはいずれのホール素子H1, H2, H3のパルス信号P1, P2, P3についてカウントしてもよい。また、ホール素子からのパルス信号の周期が極めて短いような場合には、パルス信号を分周する等した上でカウントするよ

うにしてもよい。

【0042】

また、前記実施形態では、スイブルランプを構成しているプロジェクタランプを左右方向に偏向して照射光軸を変化させる前照灯に適用した例を示したが、本発明は、リフレクタのみを偏向動作させる構成、あるいは主リフレクタと独立して設けた補助リフレクタを偏向動作させることで実質的な照射範囲を変化させたようにした前照灯に適用してもよい。

【0043】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、上下偏向手段により前照灯の照射光軸が水平方向よりも下方に向けられた状態のときに、左右偏向手段による前照灯の光軸位置設定動作を行う偏向制御手段を備えており、前照灯の光軸位置を基準角位置に設定する際に、上下偏向手段により前照灯の照射光軸が水平方向よりも下方に向けられた状態のときに左右偏向手段による光軸位置設定動作を行い、当該左右偏向手段による光軸位置設定動作が完了した後に上下偏向手段による光軸位置設定動作を完了させているので、左右偏向手段によって前照灯の光軸位置が基準角位置に設定されるまでは上下偏向手段による前照灯の光軸位置が水平方向よりも下方に向けられており、左右偏向手段によって前照灯の光軸位置が基準角位置に設定された後に当該光軸位置が所定の基準位置に設定されることになる。これにより、光軸位置が水平方向ないし上方に向けられているときに前照灯が対向車側に偏向されることが防止でき、光軸位置設定動作中における対向車の眩惑を防止してAFSの適正な制御を確保することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

AFSの概念構成を示す図である。

【図2】

スイブルランプの縦断面図である。

【図3】

スイブルランプの内部構造の主要部の分解斜視図である。

【図4】

アクチュエータの部分分解斜視図である。

【図5】

アクチュエータの平面構成図である。

【図6】

アクチュエータの縦断面図である。

【図7】

ブラシレスモータの一部の拡大斜視図である。

【図8】

AFSの回路構成を示すブロック回路図である。

【図9】

アクチュエータの回路構成を示す回路図である。

【図10】

イグニッションスイッチをオンにしたときのプロジェクタランプの初期化を実行するフローチャートである。

【図11】

プロジェクタランプの回動動作とそのタイミングを示す図である。

【図12】

プロジェクタランプの両当て方式と片当て方式の各初期化動作における撓みの相殺を示す模式図である。

【符号の説明】

1 センサ

2 ECU

3 前照灯

3 L, 3 R スイブルランプ

4 アクチュエータ

5 レベリング機構

7 点灯回路

3 0 プロジェクタランプ

3 1 ブラケット

4 1 ケース

4 2 ブラシレスモータ

4 3 制御回路

4 4 齒車機構

4 5 プリント基板

2 0 1 メインC P U

3 0 7 突起

3 1 7 ストップ

4 3 1 サブC P U

4 3 4 モータドライブ回路

4 3 7 アップ・ダウンカウンタ

S W ステアリングホイール

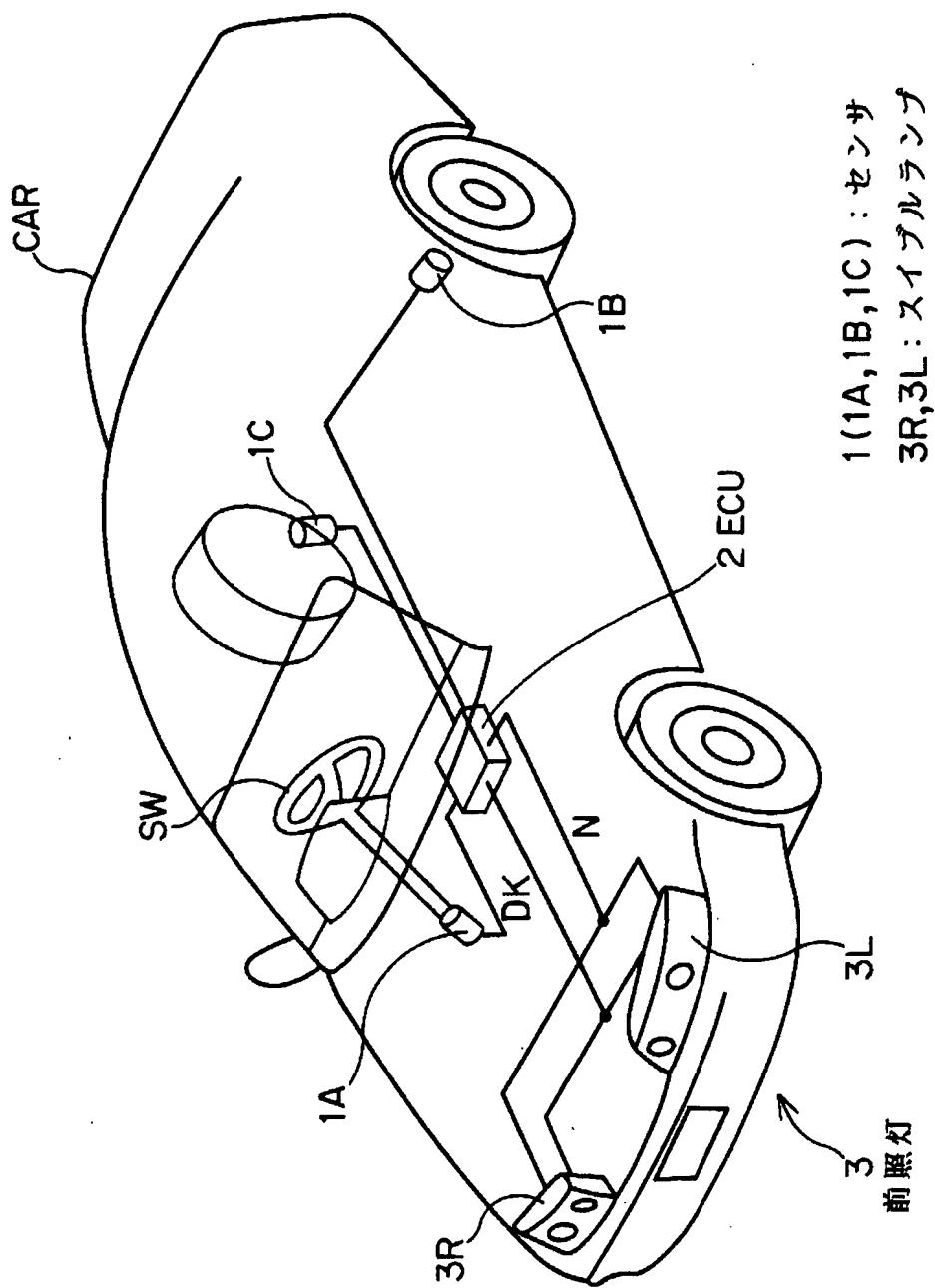
H 1, H 2, H 3 ホール素子

S 1 イグニッシュョンスイッチ

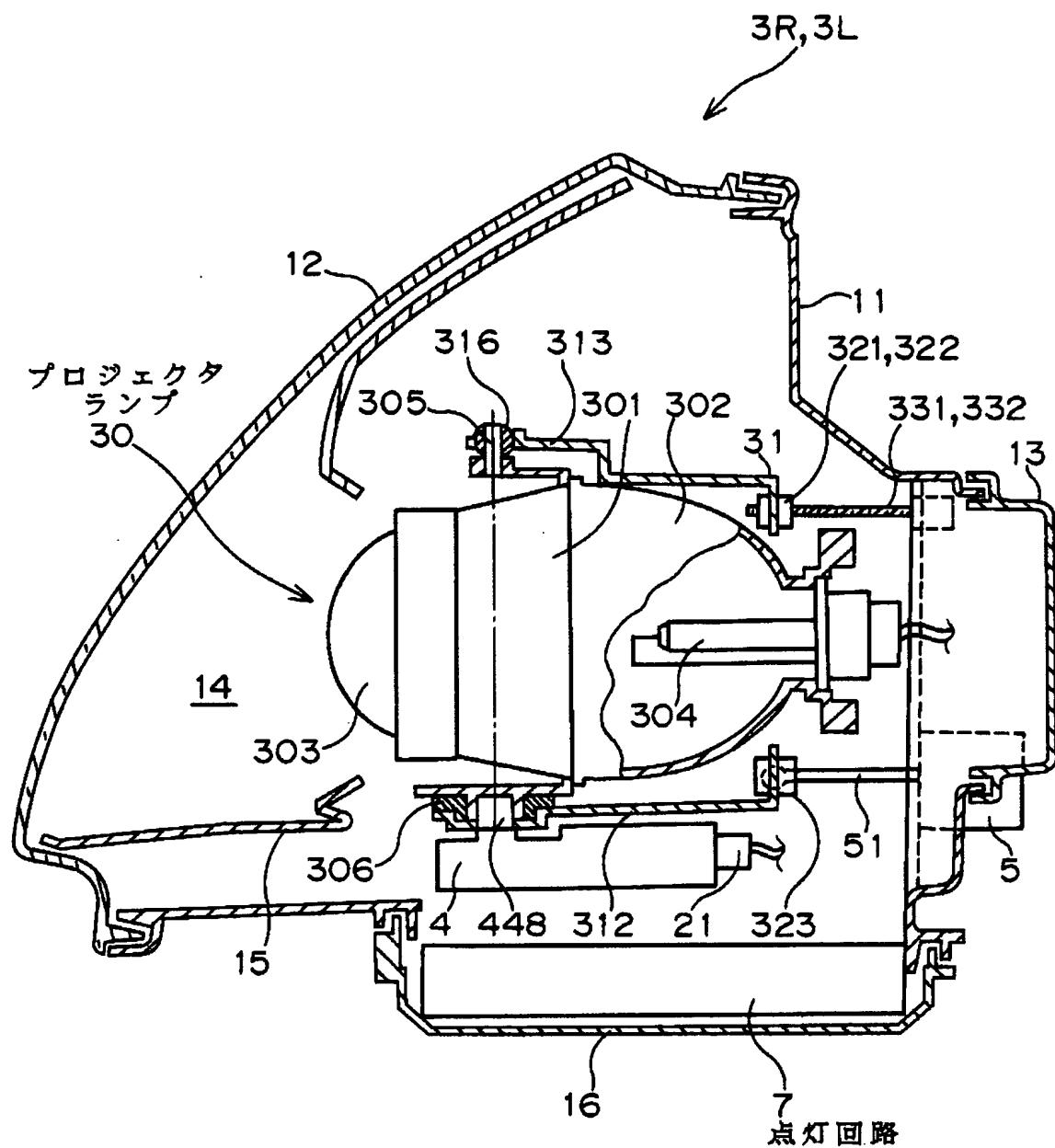
S 2 照明スイッチ

【書類名】 図面

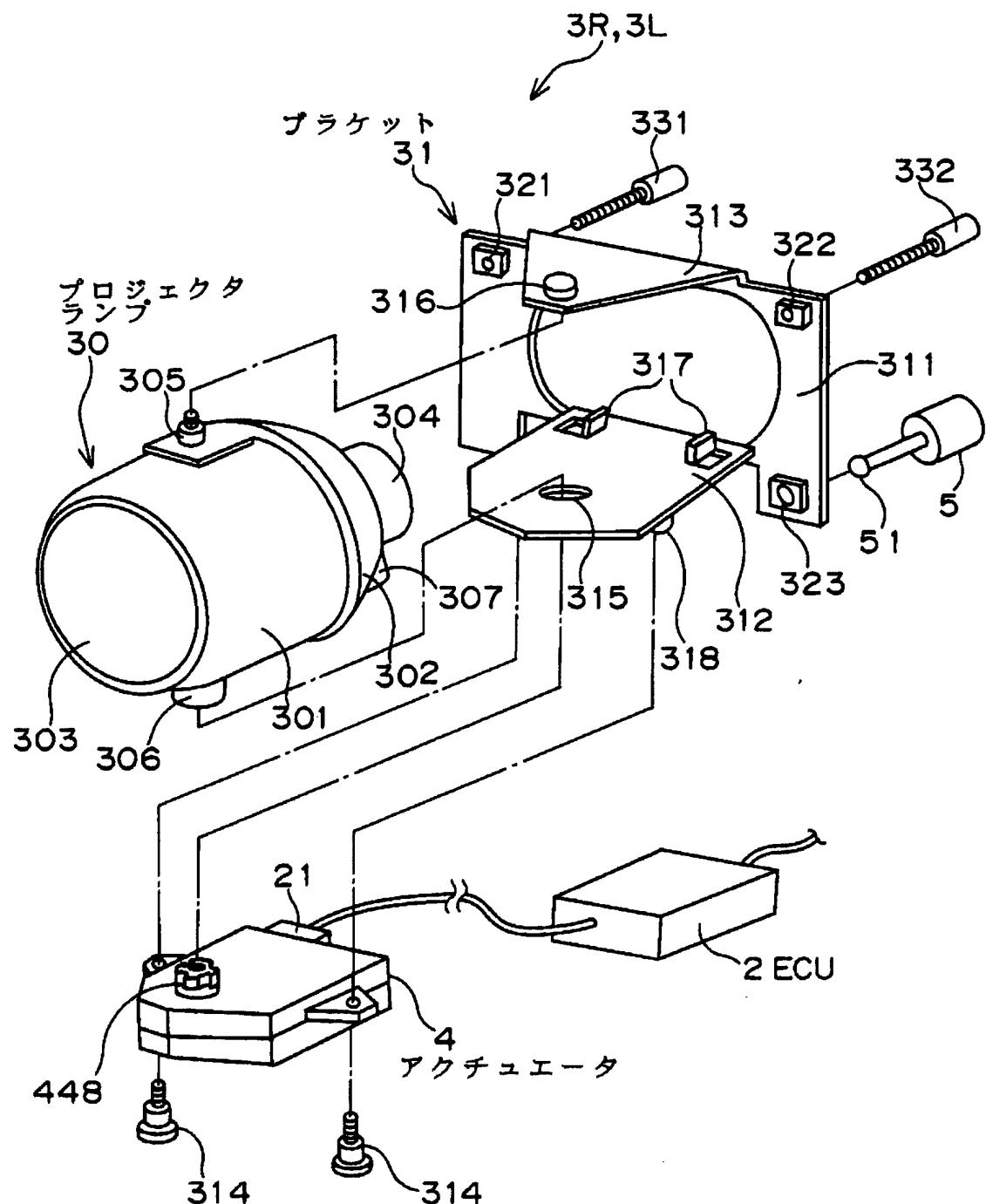
【図1】



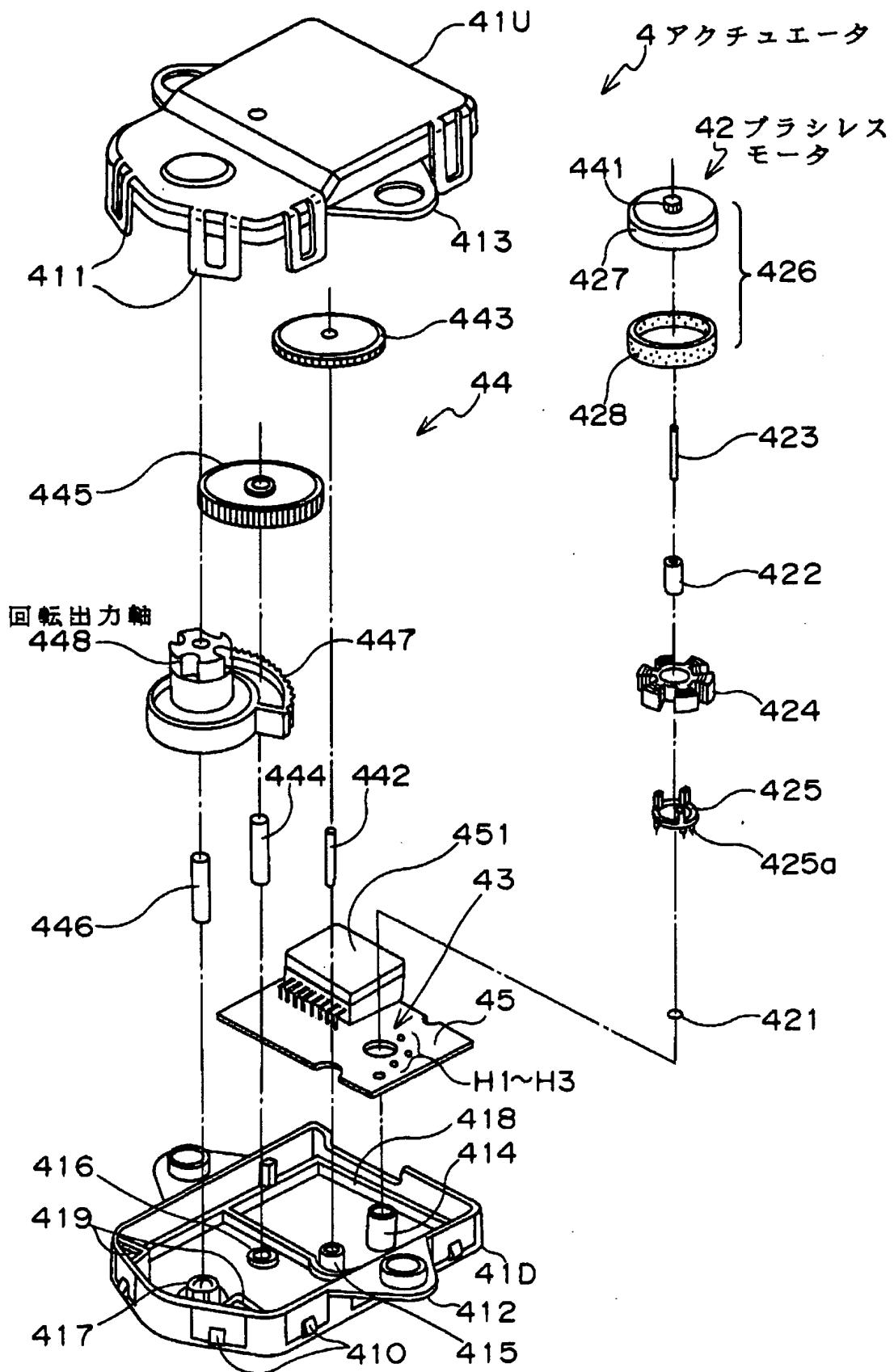
【図2】



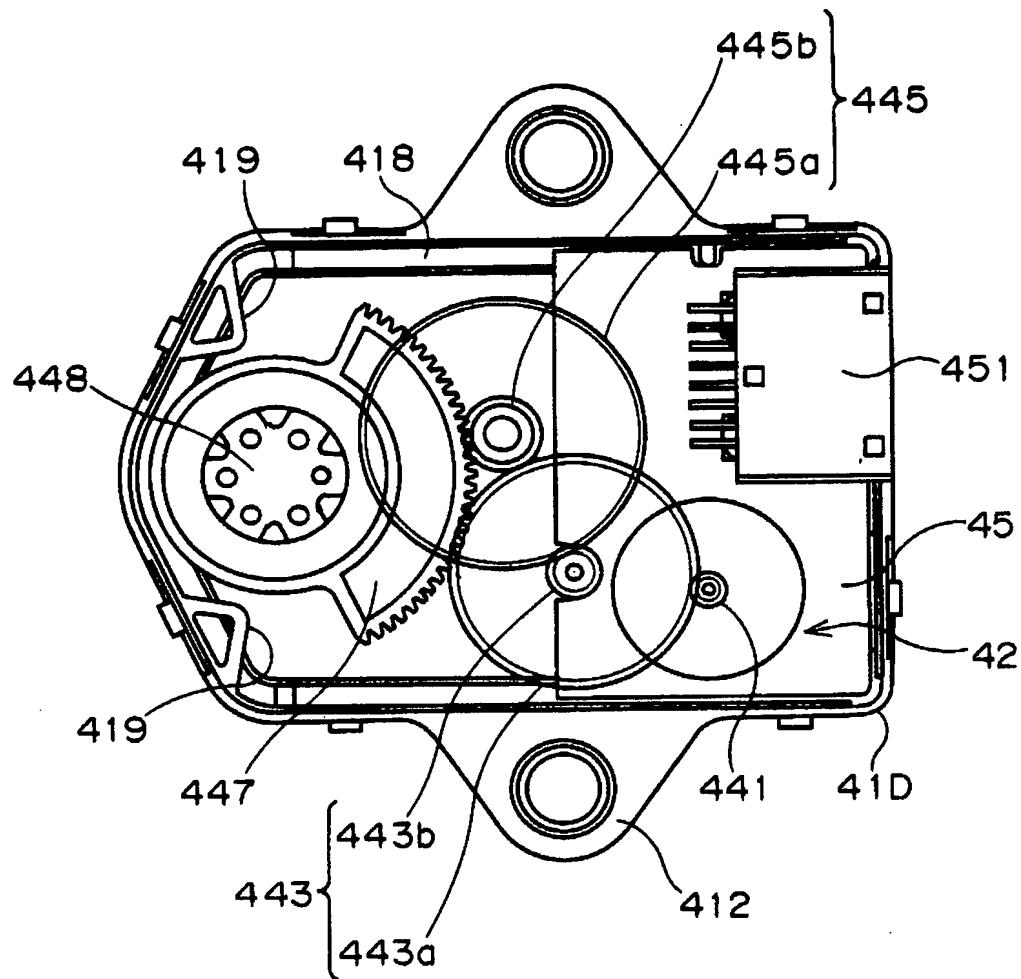
【図3】



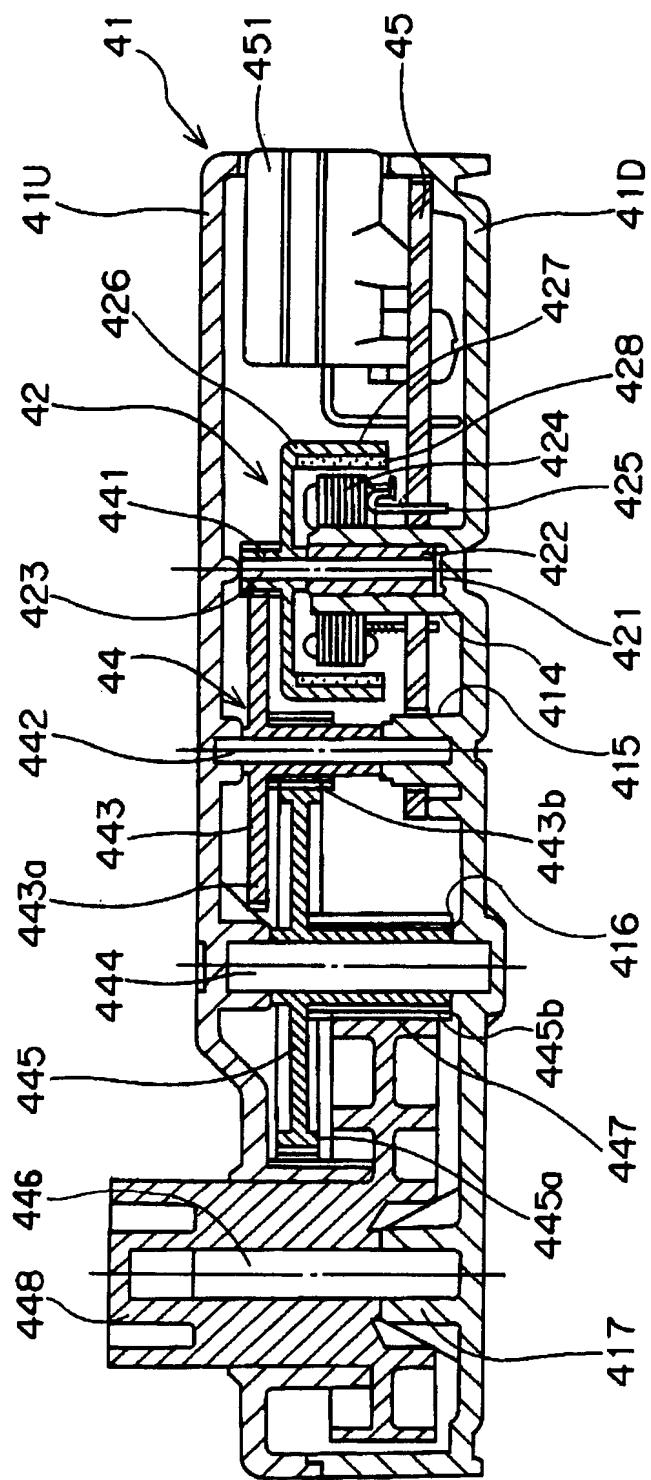
【図4】



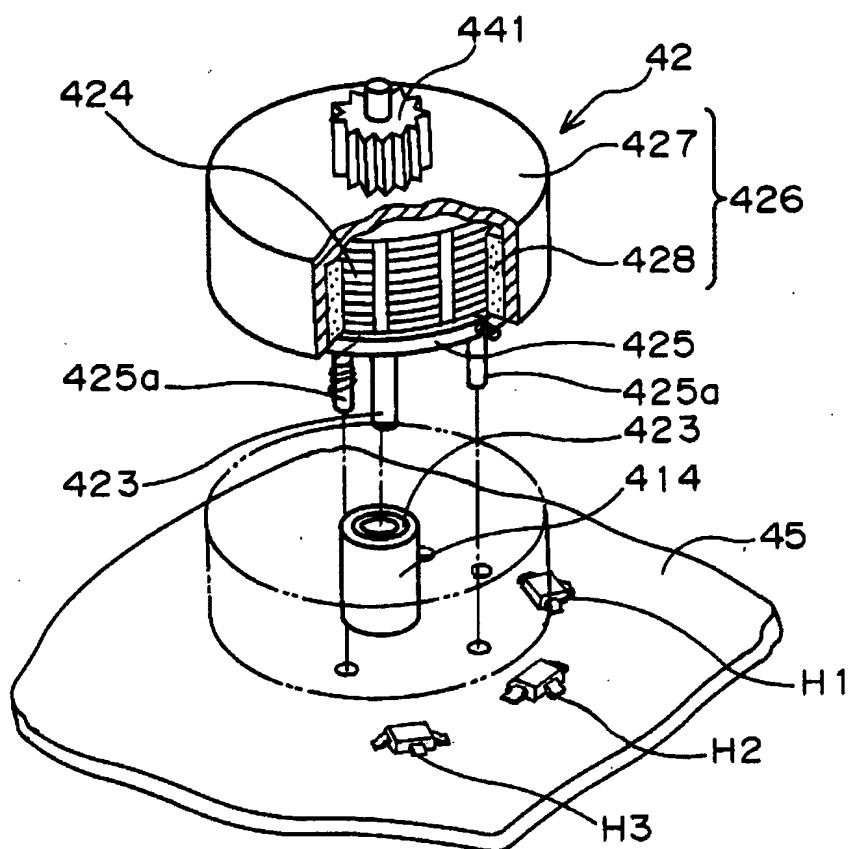
【図5】



【図6】

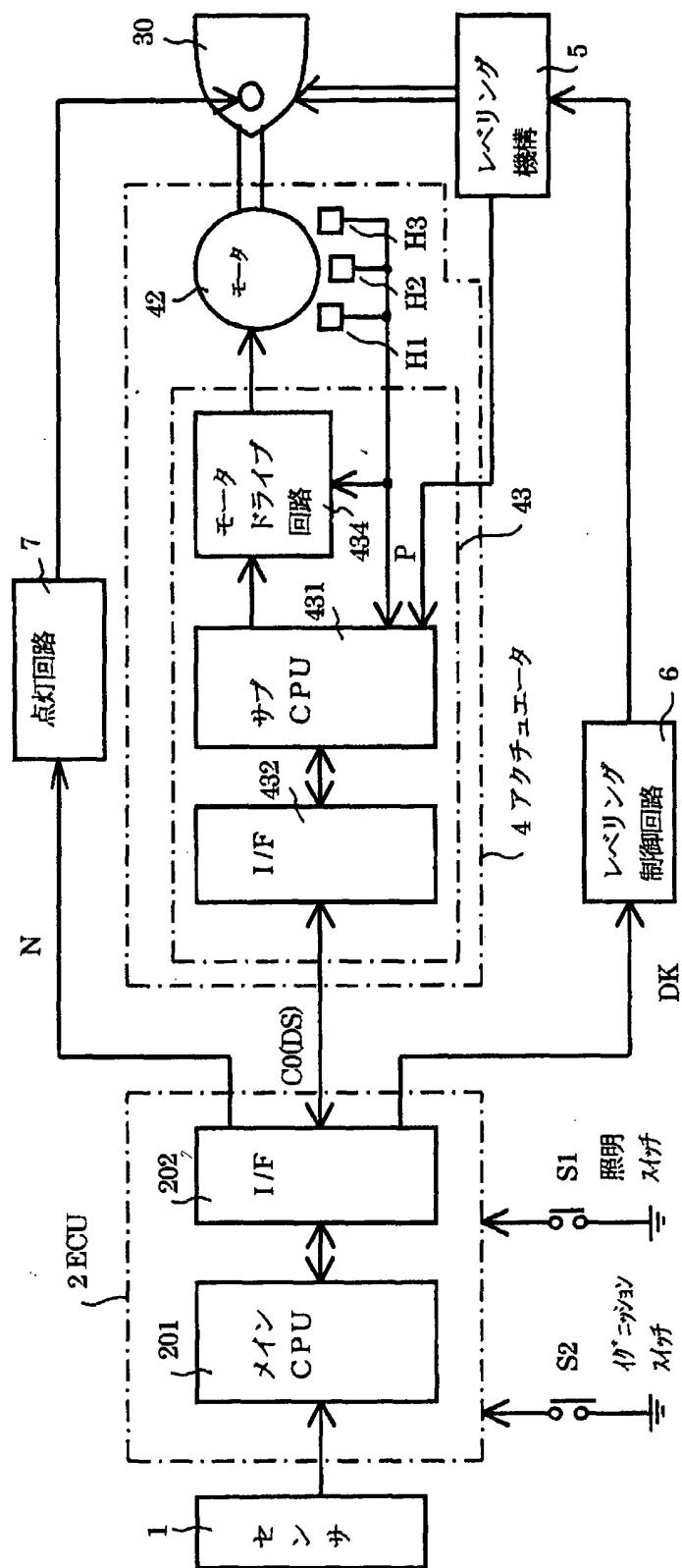


【図7】

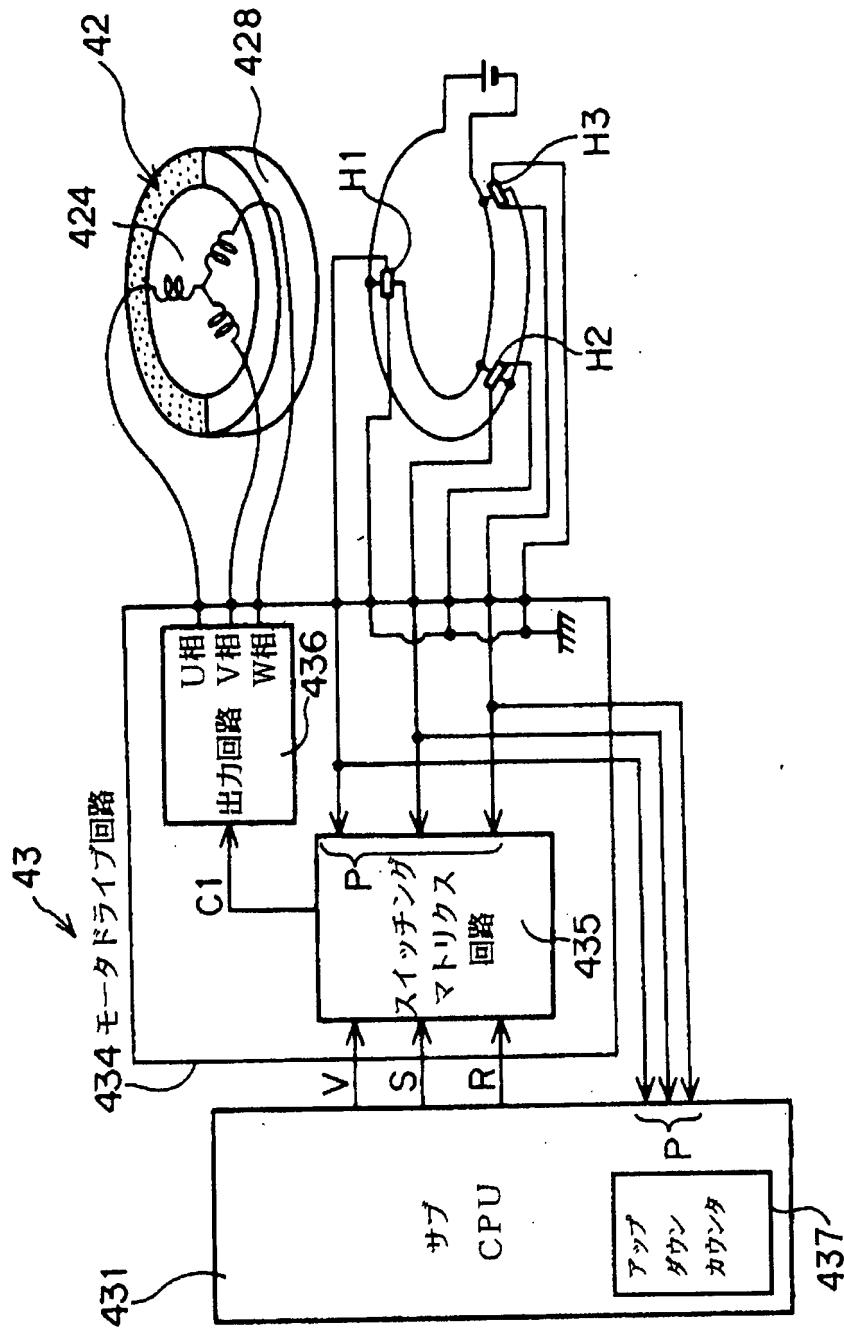


H1, H2, H3 : ホール素子

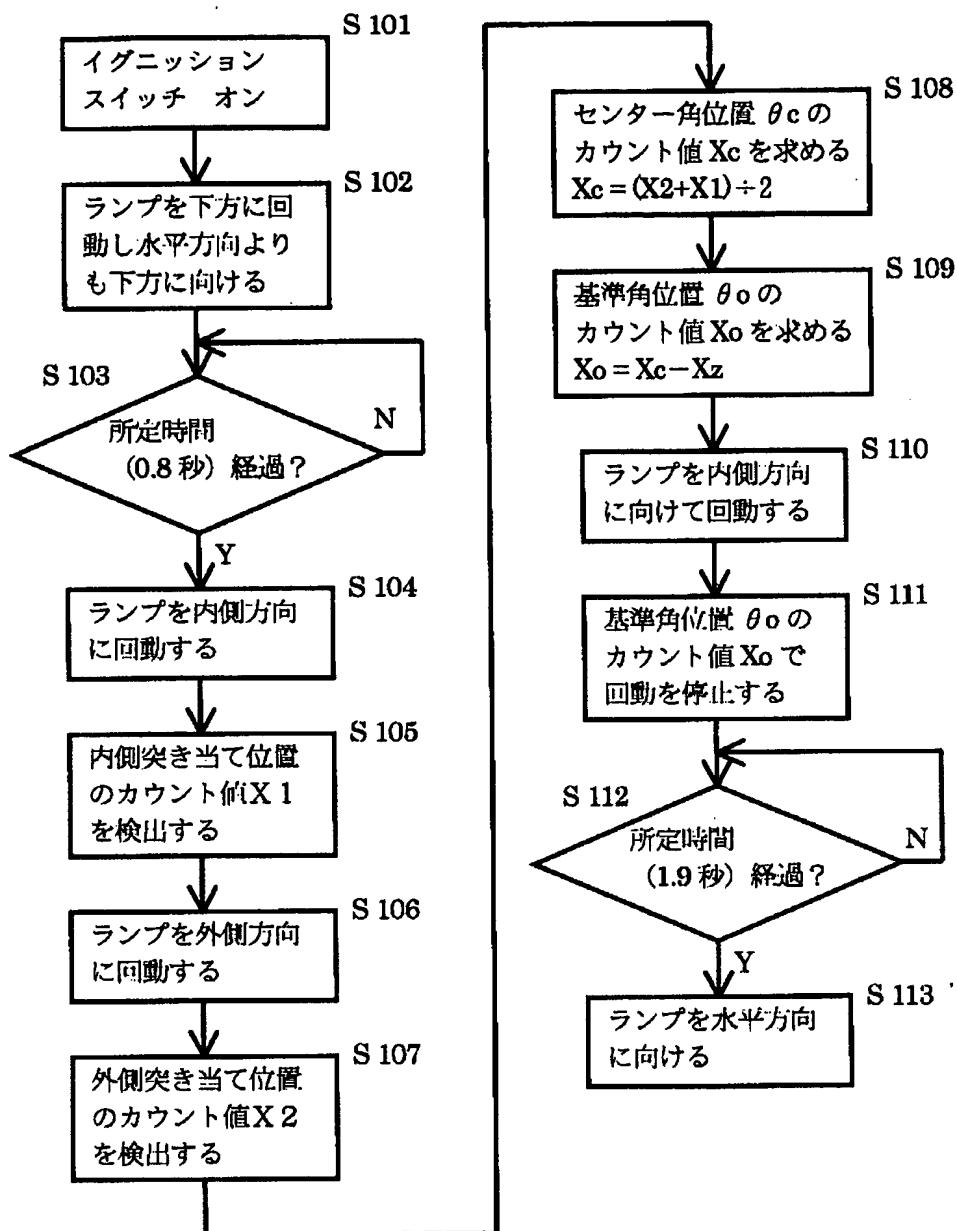
【図8】



[図9]

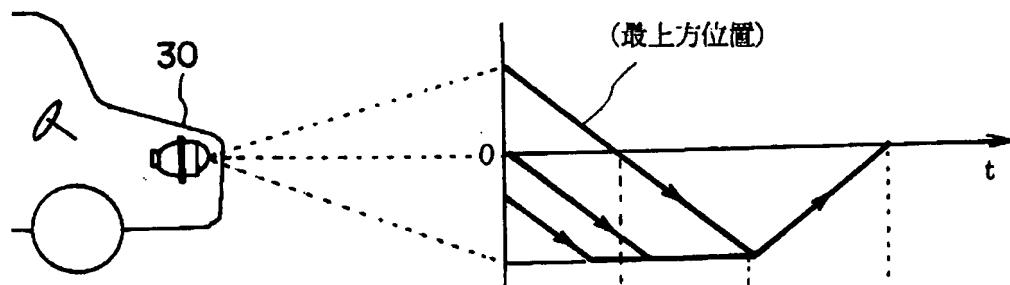


【図10】

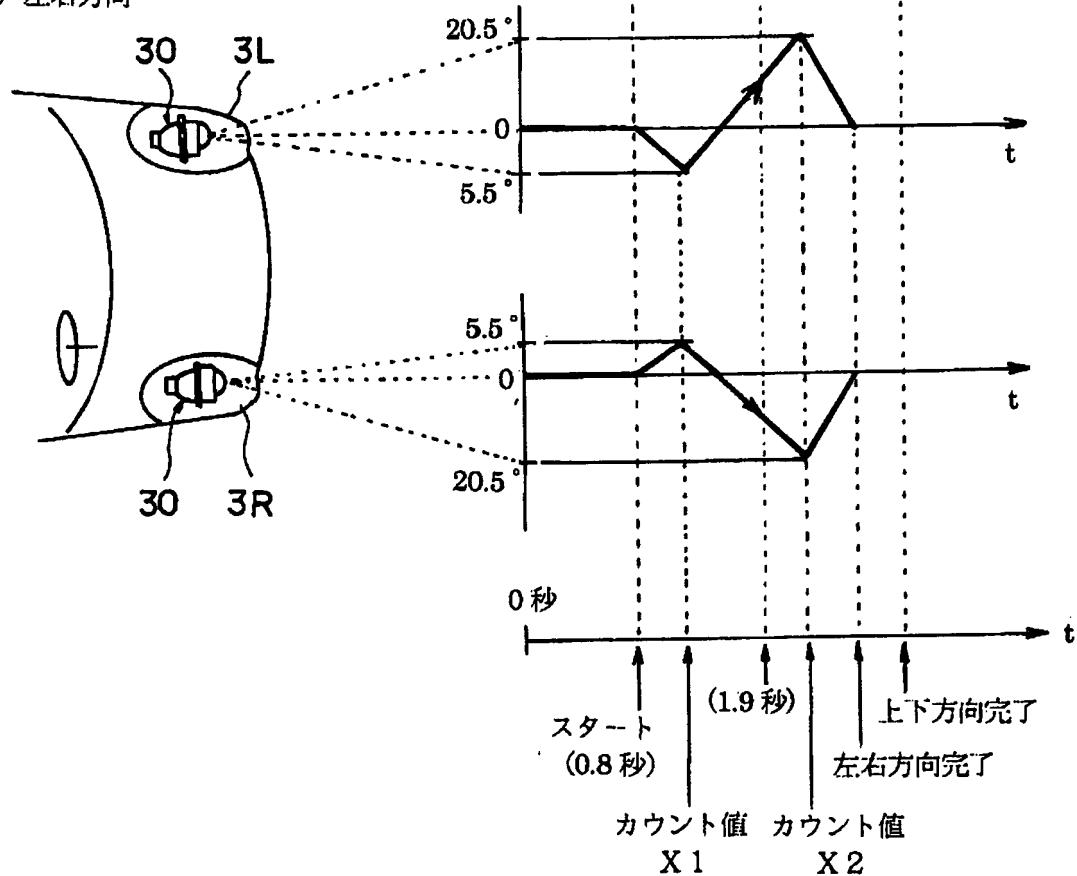


【図11】

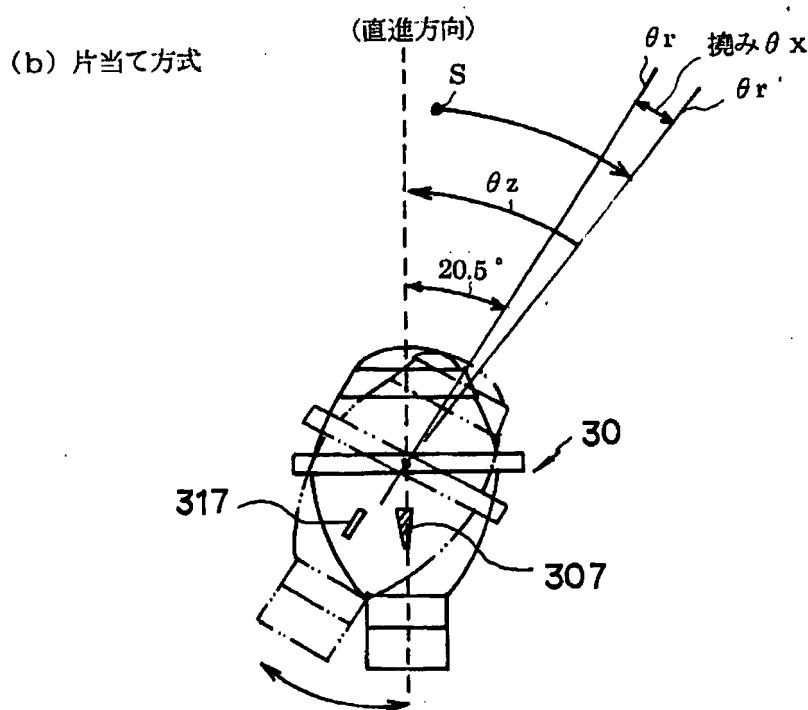
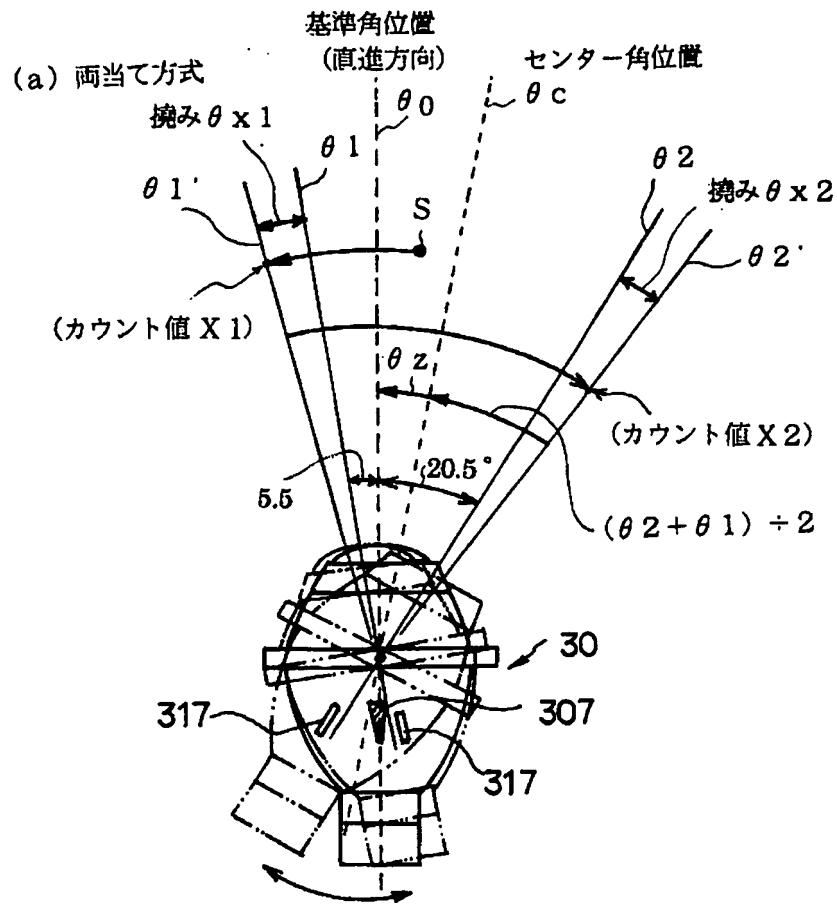
(a) 上下方向



(b) 左右方向



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両の走行状況に対応してランプ光の照射方向を追従変化させる適応型照明システム（A F S）において、光軸位置設定時に対向車を眩惑することを防止する。

【解決手段】 車両の操舵角に応じてプロジェクタランプ30の照射光軸を左右方向に偏向する左右偏向手段と、プロジェクタランプ30の照射光軸を上下方向に偏向する上下偏向手段とを備え、上下偏向手段により照射光軸が水平方向よりも下方に向けられた状態のときに左右偏向手段による光軸設定動作を行う偏向制御手段を備える。左右偏向手段によってプロジェクタランプ30の光軸が基準角位置に設定されるまでは上下偏向手段によって光軸が水平方向よりも下方に向けられるので、光軸位置が水平方向ないし上方に向けられているときに光軸が対向車側に偏向されることが防止でき、光軸位置設定動作中における対向車の眩惑を防止する。

【選択図】 図11

出願人履歴情報

識別番号 [000001133]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区高輪4丁目8番3号

氏 名 株式会社小糸製作所